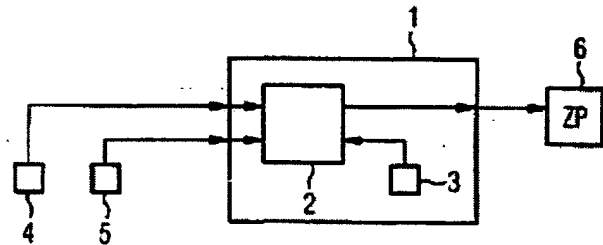


Method of controlling the triggering of at least one ignition capsule of vehicle occupant protection system with several accident detection accelerometers

Patent number: DE19900327
Publication date: 2000-07-13
Inventor: HERMANN STEFAN (DE)
Applicant: SIEMENS AG (DE)
Classification:
- International: B60R21/01
- european: B60R21/01C3
Application number: DE19991000327 19990107
Priority number(s): DE19991000327 19990107

Abstract of DE19900327

The method involves estimating the expected future acceleration at a defined point in the vehicle based on the current acceleration value and/or direction signals from at least two accelerometers (3-5). The estimated future acceleration value is taken into account in the triggering decision process. At least one accelerometer (3) is mounted in the centrally mounted controller (1) and at least one other in an outlying unit.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

USPS EXPRESS MAIL
EV 415 086 485 US
JULY 14 2004

⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 00 327 A 1**

⑤ Int. Cl. 7: **B 60 R 21/01**

⑲ Aktenzeichen: 199 00 327.0
⑳ Anmeldetag: 7. 1. 1999
㉑ Offenlegungstag: 13. 7. 2000

DE 199 00 327 A 1

⑦ Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

⑧ Erfinder:
Hermann, Stefan, 93096 Köfering, DE

⑥ Entgegenhaltungen:

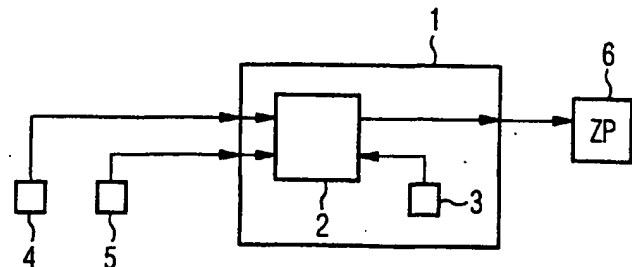
DE 196 51 123 C1
DE 197 24 101 A1
DE 197 10 451 A1
DE 42 12 421 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤ Verfahren zum Steuern der Auslösung mindestens einer Zündpille eines Insassenschutzsystems eines Kraftfahrzeugs, und entsprechend ausgelegtes Insassenschutzsystem

⑦ Die im zentralen Steuergerät (1) zu erwartende künftige Beschleunigung wird in Abhängigkeit von der durch einen Satelliten aktuell gemessenen Beschleunigung geschätzt, und es wird dieser Schätzwert im Auslösealgorithmus mit berücksichtigt. Hierdurch läßt sich der optimale Auslösezeitpunkt noch besser ermitteln.



DE 199 00 327 A 1

USPS EXPRESS MAIL
EV 415 086 485 US
JULY 14 2004

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Steuern der Auslösung mindestens einer Zündpille eines Kraftfahrzeug-Insassenschutzsystems, das mehrere, an unterschiedlichen Stellen an oder im Kraftfahrzeug angeordnete, als Beschleunigungssensoren ausgebildete Unfallsensoren aufweist, deren Sensorsignale einem Steuergerät zugeführt werden, das die Sensorsignale zum Treffen der Auslöseentscheidung auswertet. Bei einem solchen, allgemein bekannten Verfahren werden die einzelnen Sensorsignale von dem zentralen Steuergerät üblicherweise mit bestimmten Schwellwerten verglichen, und es wird die Auslöseentscheidung in Abhängigkeit von den Pegelwerten bzw. Schaltzuständen der Sensorsignale getroffen. Wenn das zentrale Steuergerät anhand der Größe oder des Pegelzustands der Sensorsignale die Notwendigkeit einer Insassenschutzsystem-Auslösung erkennt, das heißt die Auslöseentscheidung "Zünden" lautet, steuert das zentrale Steuergerät die Zuführung von Zündströmen zu der oder den zu zündenden Zündpillen des Insassenschutzsystems, so daß die Schutzkomponente, beispielsweise Airbag, Gurtstraffer, Überrollbügel oder dergleichen, aktiviert wird. Hierbei ist die möglichst frühzeitige Erkennung des richtigen Auslösezeitpunkts von Bedeutung, damit eine zeitoptimale Auslösung des Insassenschutzsystems erreicht wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Steuern der Auslösung mindestens einer Zündpille eines Kraftfahrzeug-Insassenschutzsystems zu schaffen, das eine frühzeitige Erkennung des richtigen Auslösezeitpunkts ermöglicht.

Diese Aufgabe wird mit den im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst.

Weiterhin wird mit der Erfindung ein entsprechend ausgelegtes Insassenschutzsystem gemäß dem Patentanspruch 9 bereitgestellt.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Bei der Erfindung wird die an einer ausgewählten Stelle zu erwartende zukünftige Beschleunigung auf der Grundlage der aktuellen Sensorsignale zweier beabstandet voneinander angeordneter Beschleunigungssensoren geschätzt. Damit steht zusätzlich zu den aktuell gemessenen Beschleunigungswerten ein zusätzlicher Parameter, nämlich die zukünftig zu erwartende geschätzte Beschleunigung (Größe und/oder Richtung) zur Verfügung, der im Auslösealgorithmus berücksichtigt wird und eine vorausschauende Abschätzung des optimalen Auslösezeitpunkts ermöglicht. Somit kann eine andernfalls in der Regel vorhandene Zeitverzögerung zwischen der Erkennung des richtigen Auslösezeitpunkts und dem tatsächlichen Zünden der Zündpille(n) minimiert werden.

Die Erfindung macht sich hierbei die Erkenntnis zunutze, daß sich die von einem ausgelagerten, beispielsweise in einem Satellitengerät angeordneten Beschleunigungssensor gemessene aktuelle Beschleunigung an einer weiter innen liegenden Position, beispielsweise der Position des zentralen Steuergeräts, mit einer definierten Laufzeitverzögerung (Gruppenlaufzeitverzögerung) in der Karosserie ausbreitet. Die in der ausgelagerten Einheit aktuell erfaßte Beschleunigung dient folglich als Erreger für die von einem weiter innen liegenden Beschleunigungssensor mit Laufzeitverzögerung erfaßten Beschleunigungssignale. Der weiter innen liegende Beschleunigungssensor kann beispielsweise im zentralen Steuergerät eingebaut sein. Da sich die Übertragungsfunktion vom Einbauort des ausgelagerten Beschleunigungssensors bis zum Einbauort des näher beim Zentrum, beispielsweise dem Einbauort des zentralen Steuergeräts an-

geordneten Beschleunigungssensors als feste, fahrzeugtypabhängige Größe vorab anhand von Referenzversuchen ermitteln läßt, kann auch der Verlauf der Beschleunigung am Ort des näher beim Zentrum liegenden Beschleunigungssensors im Voraus geschätzt werden. Diese Übertragungsfunktion läßt sich beispielsweise anhand von Crashversuchen und hierbei gemessenen Beschleunigungssignalverläufen, die gleichzeitig durch die beiden Beschleunigungssensoren erfaßt werden, bestimmen. Wenn mehrere ausgelagerte Beschleunigungssensoren, das heißt mehrere Satellitengeräte oder Satellitensensoren, vorhanden sind, werden die Übertragungsfunktionen von den einzelnen ausgelagerten Beschleunigungssensoren zu dem zentralen Beschleunigungssensor jeweils einzeln bestimmt. Anhand des Amplitudenverhältnisses der Sensorsignale der ausgelagerten Beschleunigungssensoren kann das zentrale Steuergerät dann auch noch zusätzlich die Richtung und/oder den Ort des Aufpralls erkennen und bei der Auslöseentscheidung mitberücksichtigen.

Für die Auslöseentscheidung läßt sich somit ein einfacher und einheitlicher Auslösealgorithmus verwenden, in dem zusätzlich zu den aktuell gemessenen Beschleunigungen auch der zukünftig an einer bestimmten Stelle zu erwartende Beschleunigungsverlauf und gegebenenfalls auch noch die Beschleunigungsrichtung zur Festlegung des richtigen Auslösezeitpunkts (bei erforderlicher Auslösung) berücksichtigt werden.

Die Schätzung der zukünftig zu erwartenden Beschleunigung wird vorzugsweise durch eine Schätzfunktion ausgeübt, die Bestandteil des Auslösealgorithmus sein kann, jedoch auch getrennt vom Auslösealgorithmus implementiert werden kann. Im letzteren Fall wird das Schätzergebnis dem Auslösealgorithmus als Eingangsgröße mitgeteilt. In die Schätzfunktion gehen vorzugsweise die aktuell gemessene Beschleunigung, beispielsweise am Ort des zentralen Steuergeräts, und die an dieser Stelle zukünftig zu erwartende Beschleunigungsänderung ein, die von der Übertragungsfunktion abhängig ist und durch die am Ort eines weiteren Beschleunigungssensors, beispielsweise eines ausgelagerten Sensors, gemessene Beschleunigung begründet ist. Bei mehreren ausgelagerten Beschleunigungssensoren können die dort jeweils gemessenen Beschleunigungswerte im zentralen Steuergerät nach Verrechnung mit den jeweiligen Übertragungsfunktionen gewichtet aufaddiert werden, so daß die zukünftig zu erwartende Beschleunigungsgröße und/oder -richtung zuverlässig geschätzt werden kann. Eine geringen Rechenaufwand erfordernde und gleichzeitig relativ gute Schätzergebnisse bringende Abschätzung läßt sich durch Bildung des Zeitintegrals über die durch den ausgelagerten Sensor gemessene Beschleunigung erreichen. Die Schätzfunktion umfaßt in einem solchen Fall den jeweils über einen gewissen Zeitabschnitt integrierten, gegebenenfalls mit einem Bewertungsfaktor bewerteten aktuellen Beschleunigungswert des ausgelagerten Sensors, der additiv mit der im zentralen Steuergerät gemessenen aktuellen Beschleunigung verknüpft wird. Gegebenenfalls können auch die Ausgangssignale von weiteren ausgelagerten Sensoren, soweit vorhanden, additiv nach Multiplikation mit geeigneten Bewertungsfaktoren hinzuaddiert werden.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher beschrieben.

Fig. 1 zeigt ein schematisches Blockschaltbild von Komponenten eines erfindungsgemäß ausgelegten Kraftfahrzeug-Insassenschutzsystems,

Fig. 2 zeigt schematisch die mechanische Lagebeziehung von Karosseriekomponenten und Unfallsensoren,

Fig. 3 zeigt eine schematische Darstellung des Geschwin-

digkeits- und/oder Beschleunigungsverlaufs bei einem Satellitensensor und bei dem zentralen Steuergerät, und

Fig. 4 zeigt Beschleunigungs- und Geschwindigkeitskurven am Ort eines Satellitensensors und des zentralen Steuergeräts.

Gemäß Fig. 1 enthält das Ausführungsbeispiel des Insassenschutzsystems ein zentrales Steuergerät 1, das eine elektronische Steuereinheit 2 und einen eingebauten zentralen Beschleunigungssensor 3 umfaßt. An das zentrale Steuergerät 1 sind ausgelagerte Beschleunigungssensoren (Satellitensensoren) 4 und 5 angeschlossen, die nahe bei der Außenperipherie im vorderen Kraftfahrzeug-Teil und/oder am Kraftfahrzeug-Seiten- oder Heckbereich angeordnet sind. Je nach Ausstattung kann auch nur ein ausgelagerter Beschleunigungssensor 4 oder 5, oder auch mehr als zwei solche ausgelagerte Beschleunigungssensoren, vorhanden sein.

Das zentrale Steuergerät 1 ist mit mindestens einem Zündschaltkreis verbunden, der eine oder mehrere Zündpilen 6 umfaßt. Bei Detektion eines Unfalls steuert das zentrale Steuergerät die Zündung der Zündpille(n) 6, so daß die zugehörige Insassenschutzkomponente, beispielsweise Airbag, Gurtstraffer, Überrollbügel und/oder dergleichen aktiviert wird. Die elektronische Steuereinheit 2 enthält einen Auslösealgorithmus, der die von den Beschleunigungssensoren 3, 4 und 5 zugeführten Beschleunigungswerte zum Treffen der Auslöseentscheidung erfaßt und auswertet. Ferner ist der Auslösealgorithmus mit einer Schätzfunktion versehen, durch die die zukünftig am Ort des zentralen Steuergeräts 1 zu erwartende Beschleunigung anhand der aktuell von den ausgelagerten Beschleunigungssensoren 4, 5 gemeldeten Beschleunigungen geschätzt wird.

Zum besseren Verständnis ist schematisch in Fig. 2 die lagemaßige Beziehung zwischen dem ausgelagerten Sensor 4 oder 5, der elektronischen Steuereinheit 2 und den einzelnen Kraftfahrzeug-Karosserieabschnitten dargestellt. Bei einem Aufprall wirkt die Aufprallenergie über den zwischen dem ausgelagerten Beschleunigungssensor 4 oder 5 und dem Kraftfahrzeug-Außenbereich vorhandenen Karosserieabschnitt 7 (beispielsweise Stoßstange oder Tür außenblech) auf den Beschleunigungssensor 4 oder 5 ein, der die hieraus resultierende Beschleunigung mißt. Zwischen dem ausgelagerten Beschleunigungssensor 4 oder 5 und dem zentralen Steuergerät 1 befinden sich weitere Karosseriekomponenten 8, die sich bei einem Aufprall plastisch und/oder elastisch verformen und beispielsweise einen Teil der Knautschzone darstellen können. Durch diese Karosseriekomponenten 8 werden die Auswirkungen der von dem Beschleunigungssensor 4 oder 5 gemessenen Beschleunigungen auf das zentrale Steuergerät 1 verzögert und gegebenenfalls gedämpft. Die Karosseriekomponenten 8 lassen sich mathematisch durch eine Übertragungsfunktion darstellen, durch die der zeitliche Verlauf, und gegebenenfalls auch der Amplitudenverlauf, der Übertragung von am Ort des ausgelagerten Beschleunigungssensors 4 oder 5 auftretenden Beschleunigungen zum Ort des zentralen Steuergeräts 1, und damit des in dieser enthaltenen Beschleunigungssensors 3, rechnerisch ausgedrückt wird.

In Fig. 3 sind schematisch Beschleunigungsverläufe aufgetragen, die im Fall eines Unfalls auftreten und durch die Beschleunigungssensoren 3, 4, 5 gemessen werden. Die Kurve 9 bezeichnet den durch den ausgelagerten Beschleunigungssensor 4 oder 5 gemessenen Beschleunigungsverlauf, während die Kurve 10 den am Ort des zentralen Beschleunigungssensors 3 auftretenden Beschleunigungsverlauf angibt. Der mit dem Bezugszeichen 11 bezeichnete Zeitpunkt stellt den optimalen Zündzeitpunkt dar. Bei Auswertung allein der Beschleunigungskurve 10 verfügt die elektronische Steuereinheit 2 zu diesem Zeitpunkt 11 aber

noch über wenig Information und weiß bei einer herkömmlichen Auswertung allein der aktuellen Beschleunigungswerte noch nicht, daß jetzt eigentlich schon der optimale Zündzeitpunkt erreicht ist, da die Beschleunigungskurve 10 zukünftig den dargestellten starken Anstieg zeigen wird. Selbst bei zusätzlicher Berücksichtigung der vom Beschleunigungssensor 4 oder 5 gemessenen Beschleunigungskurve 9 ist für die elektronische Steuereinheit 2 bei herkömmlichem Auslösealgorithmus zwar erkennbar, daß eine Auslösung des Insassenschutzsystems sinnvoll ist. Jedoch verfügt die Steuereinheit 2 noch über zu wenig Informationen, um tatsächlich den optimalen Zündzeitpunkt (Zeitpunkt 11) zu ermitteln.

Erfindungsgemäß ist deshalb in der Steuereinheit 2, beispielsweise im Auslösealgorithmus oder einer hiervon getrennten Programmschleife, eine Schätzfunktion realisiert, durch die der zukünftige Verlauf der Beschleunigung an einem bestimmten Kraftfahrzeugpunkt, hier dem Ort des zentralen Steuergeräts 1, geschätzt werden kann. Die Schätzfunktion zum aktuellen Zeitpunkt t für die zum Zeitpunkt $t + T$ am Ort des zentralen Steuergeräts 1 geschätzte Beschleunigung lautet wie folgt (T bezeichnet hierbei ein festes Zeitintervall von beispielsweise 1 oder 2 ms):

$$g_{\text{geschätz, Zentral}}(t) = g_{\text{Zentral}}(t) + \Delta g(t).$$

Hierbei bezeichnen

$g_{\text{geschätz, Zentral}}(t)$: die zum Zeitpunkt t für den Zeitpunkt $t + T$ geschätzte Beschleunigung im zentralen Steuergerät 1;

$g_{\text{Zentral}}(t)$: die aktuell gemessene Beschleunigung im zentralen Steuergerät 1, und

$\Delta g(t)$: die im zentralen Steuergerät 1 geschätzte Beschleunigungsänderung vom Zeitpunkt t zum Zeitpunkt $t + T$.

Hierbei ist

$$\Delta g(t) = F(g_{\text{Satellit}}(t)),$$

wobei $g_{\text{Satellit}}(t)$ die im ausgelagerten Beschleunigungssensor (Satellit) 4 oder 5 gemessene aktuelle Beschleunigung bezeichnet, und

$F(g_{\text{Satellit}}(t))$ eine vom jeweiligen Kraftfahrzeugtyp abhängige Übertragungsfunktion bezeichnet, die den Zeit- und Amplitudenverlauf der Auswirkungen von am Ort des ausgelagerten Beschleunigungssensors 4 oder 5 gemessenen Beschleunigungen auf den Ort des zentralen Steuergeräts 1 beschreibt.

Diese Übertragungsfunktion F wird durch vorhergehende Versuchsmessungen (insbesondere bei Crash-Tests) anhand von Beschleunigungssignalen bestimmt, die gleichzeitig an den Orten des ausgelagerten Beschleunigungssensors und des zentralen Beschleunigungssensors 3 aufgenommen werden und die somit die Laufzeitverzögerung und gegebenenfalls Abschwächung der Aufprallenergie vom Ort des ausgelagerten Beschleunigungssensors zum Ort des zentralen Steuergeräts widerspiegeln.

Die Übertragungsfunktion F kann beispielsweise eine jeweils über ein bestimmtes Zeitfenster erfolgende zeitliche Integration über die aktuell im ausgelagerten Beschleunigungssensor gemessenen Beschleunigungswerte, gegebenenfalls multipliziert mit einem Proportionalitätsfaktor, sein und läßt sich in diesem Fall wie folgt schreiben:

$$F(g_{\text{Satellit}}(t)) = A \cdot \int g_{\text{Satellit}}(t) \cdot dt.$$

A bezeichnet eine Konstante.

In der vorstehend angeführten Schätzfunktion bezeichnet $\Delta g(t)$ nur den Anteil eines einzelnen ausgelagerten Be-

schleunigungssensors. Wenn mehrere ausgelagerte Beschleunigungssensoren Meßwerte liefern, die einen Beitrag für $g_{\text{Zentral}}(t)$ bereitstellen, werden diese einzelnen Beiträge in der Schätzfunktion aufaddiert, vorzugsweise unter Gewichtung, beispielsweise abhängig von der räumlichen Anordnung der ausgelagerten Beschleunigungssensoren, die teilweise dieselben Beschleunigungskomponenten erfassen und zum zentralen Steuergerät melden.

Es ist auch eine dynamische Anpassung der Übertragungsfunktion F abhängig von $g_{\text{Satellit}}(t)$ und $g_{\text{Zentral}}(t)$ möglich, insbesondere im Fall eines nicht zu einer Auslösung des Insassenschutzsystems führenden Aufpralls. In einem solchen Fall können nachträglich der gemessene, vorzugsweise gespeicherte Verlauf des vom ausgelagerten Beschleunigungssensors erzeugten Beschleunigungssignals und der Verlauf des vom zentralen Beschleunigungssensor gemessenen Beschleunigungsverlaufs (vorzugsweise ebenfalls gespeichert) verglichen werden und hieraus die aktuelle Übertragungsfunktion neu berechnet und gespeichert werden.

In Fig. 4 ist ein Beispiel für Beschleunigungs- und Geschwindigkeitsverläufe gezeigt, die durch den zentralen Beschleunigungssensor 3 und den ausgelagerten Beschleunigungssensor 4 oder 5 gemessen werden. In Fig. 4c) ist mit der Kurve "A1" der Verlauf der durch den ausgelagerten Beschleunigungssensor 4, 5 gemessenen Beschleunigung bezeichnet, während mit der Kurve "A2" die durch den zentralen Beschleunigungssensor 3 bei diesem Beispiel gemessene Beschleunigung veranschaulicht ist. Aus Fig. 4c) ist qualitativ ersichtlich, daß die Beschleunigungen beim ausgelagerten Beschleunigungssensor zeitlich früher und mit größeren Schwankungen als beim zentralen Beschleunigungssensor auftreten. Durch die Übertragungsfunktion läßt sich somit anhand der vom ausgelagerten Beschleunigungssensor gemessenen Beschleunigungen schon vorab auf den künftig zu erwartenden Beschleunigungsverlauf beim zentralen Beschleunigungssensor rückschließen.

In Fig. 4a) ist die durch den zentralen Beschleunigungssensor gemessene Beschleunigung wiederum mit der Kurve "A2", nun aber in größerem Maßstab, dargestellt. Zusätzlich ist mit der Kurve "sA2" die erfindungsgemäß für diese Beschleunigung A2 vorab auf der Grundlage der vorstehend angegebenen Gleichungen geschätzte Beschleunigung bezeichnet. Es ist somit zu erkennen, daß diese geschätzte zukünftige Beschleunigung sA2 sowohl hinsichtlich Amplitude als auch Verlauf die dann tatsächlich später auftretende Beschleunigung A2 gut annähert.

In Fig. 4b) ist mit "V2" die am Ort des zentralen Beschleunigungssensors auftretende Geschwindigkeit, das heißt das Integral über die Beschleunigung A2, aufgetragen, während mit der Kurve "sV2" die vorab geschätzte, durch Integration über die geschätzte Beschleunigung sA2 gewonnene, am Ort des zentralen Beschleunigungssensors zu erwartende Geschwindigkeit bezeichnet ist. Auch diese Kurven V2 und sV2 liegen recht gut beieinander. Es lassen sich daher nicht nur die zukünftig zu erwartende Beschleunigung, sondern auch die zukünftig zu erwartende Geschwindigkeit am Ort des zentralen Beschleunigungssensors bzw. am Ort des zentralen Steuergeräts, abschätzen.

Bei Systemen mit verteilter Intelligenz können auch mehrere Steuergeräte vorgesehen sein, von denen dann mindestens eines die Beschleunigung an einem bestimmten Punkt schätzt. Beispielsweise kann ein Steuergerät, das in der B-Säule oder an einer anderen Stelle angeordnet ist, die am Ort der B-Säule zukünftig zu erwartende Beschleunigung anhand der von einem in der B-Säule angeordneten Beschleunigungssensor und einem z. B. in der A-Säule angebrachten Beschleunigungssensor erzeugten Signale schätzen und ab-

hängig hiervon die Entscheidung zum Auslösen eines Seitenairbags treffen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Steuern der Auslösung mindestens einer Zündpille eines Kraftfahrzeug-Insassenschutzsystems, das mehrere, an unterschiedlichen Stellen im oder am Kraftfahrzeug angeordnete, als Beschleunigungssensoren (3, 4, 5) ausgebildete Unfallsensoren aufweist, deren Sensorsignale einem Steuergerät (1) zugeführt werden, das die Sensorsignale zum Treffen der Auslöseentscheidung auswertet, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Steuergerät (1) die an einer bestimmten Stelle des Kraftfahrzeugs zukünftig zu erwartende Beschleunigung auf der Grundlage der aktuell von mindestens zwei Beschleunigungssensoren (3, 4, 5) ermittelten aktuellen Beschleunigungswerte und/oder -richtungen schätzt und den geschätzten zukünftigen Beschleunigungswert und/oder -verlauf bei der Auslöseentscheidung mit berücksichtigt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens einer der Beschleunigungssensoren (3) in dem zentral angeordneten Steuergerät (1) angebracht ist und mindestens einer der weiteren Beschleunigungssensoren (4, 5) in einer ausgelagerten Einheit angeordnet ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuergerät (1) die an seiner Kraftfahrzeug-Einbauposition zu erwartende Beschleunigung und/oder Beschleunigungsrichtung auf der Grundlage der durch mindestens einen, in dem Steuergerät eingebauten Beschleunigungssensor (3) gemessenen Beschleunigung und einer Schätzfunktion schätzt, die von der in einer ausgelagerten Einheit gemessenen Beschleunigung abhängt.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Schätzfunktion anhand von Referenzmessungen bei Einwirkung von normierten und/oder bekannten Beschleunigungen auf das Kraftfahrzeug ermittelt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schätzfunktion in regelmäßigen oder unregelmäßigen Intervallen aktualisiert wird.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Schätzung der zukünftigen, am Ort des einen Beschleunigungssensors (3) zu erwartenden Beschleunigung und/oder zur Schätzung der zu erwartenden Beschleunigungsrichtung Signale von Beschleunigungssensoren (4, 5) mehrerer ausgelagerter Einheiten ausgewertet werden.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß zur Schätzung der zukünftigen Beschleunigung die einzelnen Ergebnisse der Schätzfunktion für die ausgelagerten Einheiten gewichtet im Zentralgerät aufaddiert werden.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Schätzfunktion das Integral über das Ausgangssignal eines entfernt von dem Steuergerät (1) angeordneten Beschleunigungssensors bildet.
9. Kraftfahrzeug-Insassenschutzsystem mit einem die Auslöseentscheidung zur Auslösung einer oder mehrerer Zündpillen (6) des Insassenschutzsystems treffenden Steuergerät (1) und mehreren, an unterschiedlichen Positionen des Kraftfahrzeugs angeordneten Beschleunigungssensoren (3, 4, 5), deren Ausgangssignale dem Steuergerät (1) zur Festlegung der Auslöseentscheidung

derung zugeführt werden, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuergerät (1) eine Schätzfunktion zur Abschätzung des zukünftig zu erwartenden Beschleunigungsverlaufs auf der Grundlage der Ausgangssignale von mindestens zwei unterschiedlich weit vom Steuergerät (1) angeordneten Beschleunigungssensoren (3, 4, 5) enthält.

10. Insassenschutzsystem nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschleunigungssensoren (4, 5) in dem zentral angeordneten Steuergerät (1) und mindestens einem Satelliten angeordnet sind, und daß die Schätzfunktion zur Abschätzung des Beschleunigungsverlaufs am Ort des zentralen Steuergeräts (1) ausgelegt ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG 1

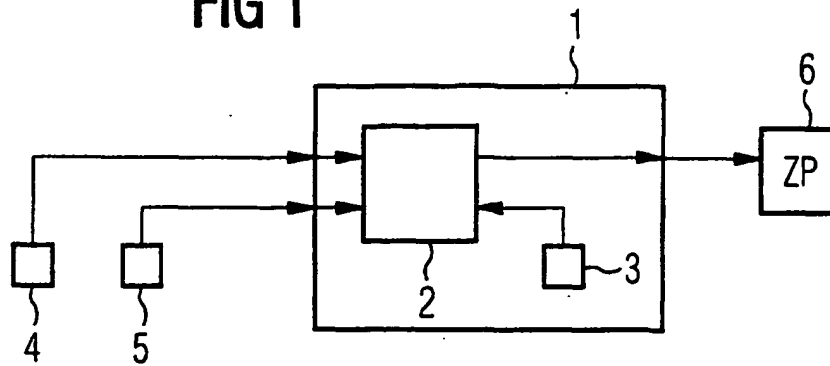


FIG 2

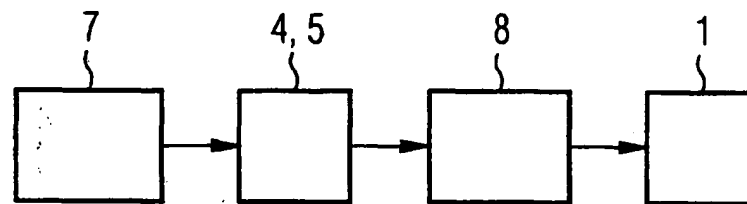


FIG 3

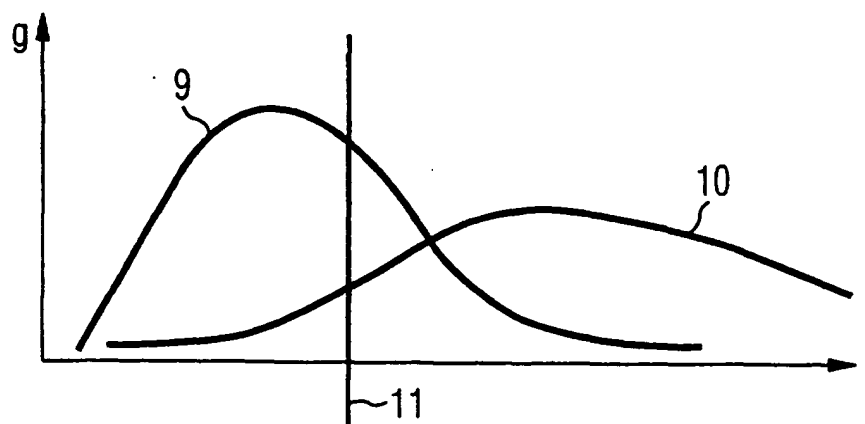


FIG 4

